

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра:
«Технический сервис,
стандартизация и метрология»**

***Проектирование технологического процесса
механической обработки детали и сборки узла
ТСЗ.ПТПО.00.00.22.ПЗ***

КУРСОВАЯ РАБОТА

**(Направление подготовки 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»)**

Студент группы:

_____ **А.Т. Фоломеев**

«_____» _____ **2020 г.**

Руководитель:

к.т.н., доцент _____ **А.В. Захарин**

«_____» _____ **2020 г.**

2020

Содержание

Введение

1. Выбор и расчет заготовки

2. Технологическая часть

3. Проектирование приспособления для упрочнения винтовых цилиндрических пружин сжатия

3.1 Анализ конструкции пружины

3.2 Проектирование устройства для упрочнения пружин контактным заневоливанием

Список литературы

Приложение

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Введение

Курсовая работа закрепляет, углубляет и обобщает знания, полученные студентами во время лекционных и практических занятий, учит студентов пользоваться справочной литературой, ГОСТами, таблицами, умело сочетая справочные данные с теоретическими знаниями, полученными в процессе изучения курса.

В курсовой работе выполнено:

1. Необходимые технические расчеты.
2. Разработанный и оформленный на картах маршрутный технологический процесс механической обработки вала средней сложности на 6...10 операций и операционная карта механической обработки по заданию преподавателя.

3. Графическая часть работы:

листы формата А4 содержат чертежи: детали с указанием размеров и технических требований, заготовки, эскизы двух токарных операций с указанием переходов, режимов обработки и размеров;

лист формата А3 содержит сборочный чертёж приспособления с техническими требованиями на расположение установочных элементов и эскиз устанавливаемой в приспособление заготовки;

лист формата А1 содержит структурную схему сборки узла.

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.Выбор и расчет заготовки

Подберем заготовку для детали типа вал.

Технологический процесс обработки заготовки состоит из следующих операционных переходов:

005 – черновое точение

010 – чистовое точение

015 – шлифовальная однократная обработка

При черновом точении припуск на обработку составляет 4,5 мм, а при чистовом - 2,0 мм, и на шлифовальной однократной обработке - 0,4 мм

Определяем промежуточные размеры обрабатываемых поверхностей согласно маршрутному технологическому процессу:

– на токарную операцию 010:

$$D_{p.010} = D_H + 2z_{ш} = 35 + 0,4 = 35,4 \text{ мм};$$

– на токарную операцию 005:

$$D_{p.005} = D_{p.010} + 2z_{010} = 35,4 + 2,0 = 37,4 \text{ мм};$$

Расчётный размер заготовки

$$D_{p.з.} = D_{p.005} + 2z_{005} = 37,4 + 4,5 = 41,9 \text{ мм};$$

По расчётным данным заготовки выбираем необходимый размер горячекатаного проката обычной точности по ГОСТ 2590-88

Например, диаметр проката 44 мм записывается следующим образом:

$$\text{Круг } \frac{44 - \text{В} - \text{ГОСТ}2590 - 88}{45 - 6 - \text{ГОСТ}1050 - 88}$$

Отклонения для диаметра 44 мм равны: $44^{+0.4}_{-0.75}$

Припуск на обработку двух торцовых поверхностей заготовки равен 2 мм.

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Общая длина заготовки L_3 :

$$L_3 = L_d + 2_{зподр} = 385 + 1,0 \times 2 = 385 + 2 = 387 \text{ мм},$$

где L_d – номинальная длина детали по рабочему чертежу, мм. Принимаем длину заготовки 387 мм. Предельные отклонения на длину заготовки устанавливаем по справочным таблицам.

Объём заготовки определяем по плюсовым допускам:

$$D=4.44 \text{ см}, L=38.7 \text{ см}$$

$$V = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot L}{4} = \frac{3.14 \cdot 4.44^2 \cdot 38.7}{4} = 598.89 \text{ см}^3$$

где L – длина заготовки с плюсовым допуском, см;

D – диаметр заготовки по плюсовым допускам, см.

Массу заготовки определяем по формуле:

$$M_3 = 0,00785 \cdot 598,89 = 4,7 \text{ кг}.$$

Промежуточные размеры и допуски на них определяем для каждой обрабатываемой поверхности.

Определение типа производства

Среднесерийное (5100)

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

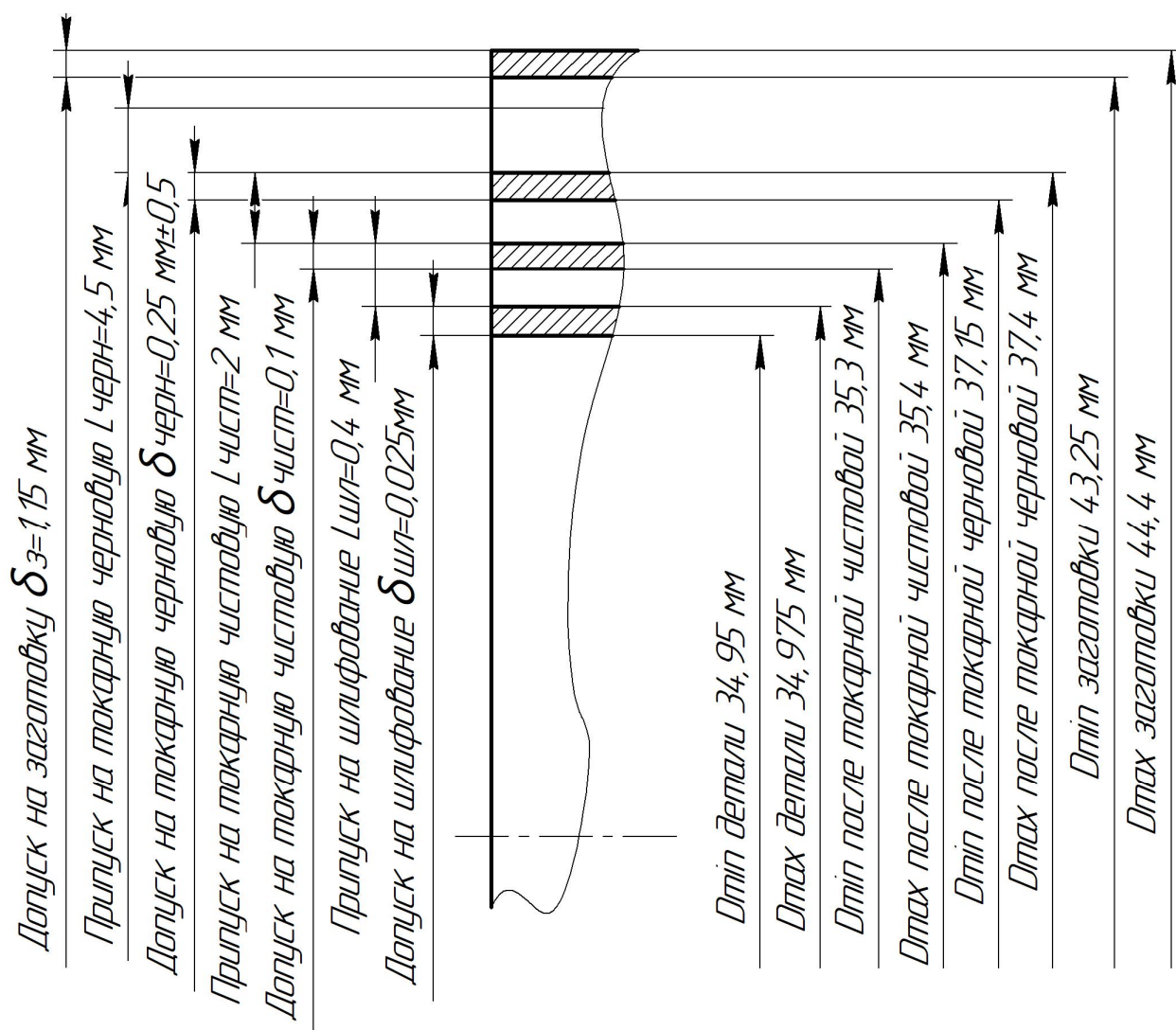


Рисунок 1. Расположение полей допусков и промежуточных размеров операций

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Технологическая часть

Установление режимов обработки аналитическим методом

Разработка технологического процесса механической обработки обычно завершается установление в технологических нормы времени для каждой операции. Нормы времени зависит от режимов обработки.

Для выполнения операций выбираем токарно-винторезный станок 16K20

1. Точим поверхность шейки, выдерживая размеры $D=30\text{ мм}$ и $L=50\text{ мм}$ предварительно.

Глубина резания t назначается в соответствии с шероховатостью и требуемой степенью точности.

$$t=4\text{ мм.}$$

Подача S при черновом точении принимается максимально допустимой по мощности оборудования, жёсткости системы СПИД, прочности режущей пластины и прочности державки.

Подачи при чистовом точении выбираю зависимости от требуемых размеров шероховатости обработанной поверхности радиус при вершине резца.

Рабочую подачу выбирают из числа имеющихся в коробке подач станка, причём это значение должно находиться в пределах интервала предварительно выбранных значений подач.

$$S=0,4\text{ мм/об}$$

Скорость резания при наружном продольном и поперечном точении и растачивании рассчитывают по эмпирической формуле

$$V_{\text{расч}} = \frac{C_V}{T^m \cdot t^X \cdot S^Y} \cdot K_V = \frac{350}{60^{0.2} \cdot 4^{0.15} \cdot 0.4^{0.35}} \cdot 1 = 173\text{ м/мин}$$

					ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

где C_v – постоянный коэффициент, зависящий от качества обрабатываемой детали и инструмента;

T – период стойкости резца, мин; m ,

x, y – показатели степени;

K_v – коэффициент, зависящий от ряда факторов при обработке.

В курсовом проекте период стойкости резца принимаем равным 60 мин.

Коэффициент K_v является произведением коэффициентов, учитывающих влияние материала заготовки K_{mc} , состояния поверхности K_{nc} , материала инструмента K_{uc} .

Значения указанных коэффициентов приведены в справочной технической литературе. В курсовой работе допускается принимать $K_v=1$.

По найденному значению скорости резания V м/мин, для заданного диаметра D , мм, обрабатываемой поверхности по формуле

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{3.14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 173}{3.14 \cdot 44} = 1252 \text{ мин}^{-1}$$

Рабочую частоту вращения шпинделя выбираем из ближайшего числа значений, обеспечиваемых коробкой скоростей станка. Примем 1250 мин-1. Рабочую скорость резания при известной частоте вращения шпинделя и заданном диаметре заготовки можно рассчитать по формуле:

$$V = \frac{3.14 \cdot D \cdot n_{\text{шп}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 44 \cdot 1250}{1000} = 172,7 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Зная силы, действующие в процессе резания, можно рассчитать и выбрать режущий инструмент и приспособления, определить мощность, затрачиваемую на резание, а также осуществлять рациональную эксплуатацию станка, инструмента и приспособлений. Силу F резания, Н, при обработке точением можно разложить на три составляющие: тангенциальную F_z , направленную вертикально вниз и определяющую мощность, потребляемую приводом главного движения станка; радиальную F_y , направленную вдоль поперечного движения подачи (эта сила отжимает резец и учитывается при расчете прочности инструмента и механизма поперечного движения подачи станка)

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

осевую F_x , направленную вдоль продольного движения подачи (эта сила стремится отжать резец в сторону суппорта и учитывается при определении допустимой нагрузки на резец и механизмы станка при продольном движении подачи). Между тремя составляющими силы резания существуют примерно следующие соотношения: $F_y = (0,25 \dots 0,5) F_z$; $F_x = (0,1 \dots 0,25) F_z$.

Между тремя составляющими силы резания существуют примерно следующие соотношения: $F_y = (0,25 \dots 0,5) F_z$; $F_x = (0,1 \dots 0,25) F_z$.

В большинстве случаев $F_z \approx 0,9F$, что позволяет производить многие практические расчеты не по силе F резания, а по тангенциальной ее составляющей F_z .

При наружном продольном и поперечном точении, растачивании, отрезании, прорезании пазов и фасонном точении составляющие силы резания рассчитываем по формуле:

$$F_{z,x,y} = 10C_p t^x s^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 4^1 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 173^{-0,15} \cdot 1 = 2786 \text{ Н}$$

$$F_z = 2507 \text{ Н}$$

Постоянная C_p , учитывающая свойства обрабатываемого материала, и показатели степени x , y , n для конкретных условий обработки для каждой из составляющих силы резания приведены в справочной и учебной литературе. Поправочный коэффициент K_p учитывает фактические условия резания. При продольном точении стали ($\sigma_s = 750 \text{ МПа}$) резцами, оснащёнными пластинками из твёрдых сплавов: $C_p = 300$; $x = 1$; $y = 0,75$; $n = -0,15$; $K_p = 1$.

Мощность резания, кВт, потребная при черновом точении рассчитываем по формуле

$$N_{\text{расч}} = \frac{F_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{2507 \cdot 173}{1020 \cdot 60} = 7,1 \text{ кВт}$$

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

При сопоставлении расчётной мощности резания с мощностью станка принимается во внимание мощность на шпинделе $N_{ш}$, допускаемая прочностью слабых звеньев кинематической цепи станка,

$$N_{ш} = N_э \cdot \eta = 11 \cdot 0.825 = 9 \text{ кВт}$$

где $N_э$ – мощность электродвигателя станка, кВт (паспортные данные);

η – КПД станка

Достаточность мощности привода станка: $N_{расч} \leq N_{ш}$.

Техническую норму времени определяем на основе технических возможностей технологической оснастки, режущего инструмента, станочного оборудования и правильной организации рабочего места.

Общая норма времени (мин) на механическую обработку одной заготовки:

$$T_{ш} = T_o + T_в + T_{об} + T_{от} + T_{н-з}/n$$

где T_o – основное технологическое (машинное) время, мин;

$T_в$ – вспомогательное время, мин, время, затрачиваемое на выполнение различных действий, обеспечивающих выполнение основной работы (управление станком, снятие и установку детали, подвод и отвод инструмента, контроль детали и т.п.);

$T_{об}$ – время на обслуживание рабочего места и станка, мин (смазка станка, уборка стружки, смена инструмента и т.п.);

$T_{от}$ – время перерывов на отдых и личные надобности, мин;

$T_{н-з}$ – подготовительно-заключительное время, мин;

n – количество деталей в настроечной партии, шт.;

Основное технологическое время, мин, вычисляется по формуле

$$T_o = \frac{L_{р.х.} \cdot i}{n_{шп} \cdot s} = \frac{55 \cdot 3}{1250 \cdot 0.4} = 0.33$$

где $L_{р.х.}$ – расчётная длина рабочего хода инструмента, мм;

i – число проходов при заданном режиме;

$n_{шп}$ – частота вращения шпинделя, принятая по паспорту станка об/мин;

s – подача, принятая по паспортным данным станка, мм/об.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$L_{p.x} = L_{рез.} + L_1 + L_2 + L_3 + L_{доп} = 55 \text{ мм}$$

$L_{рез.}$ – длина резания (длина обработанной поверхности), мм;

L_1 – длина подвода режущего инструмента – 1...2 мм;

L_2 – длина врезания инструмента ($L_2 = t \cdot ctg\varphi$), мм;

L_3 – длина перебега режущего инструмента – 1...3 мм;

$L_{доп}$ – дополнительная длина хода инструмента, мм.

Сумму основного и вспомогательного времени называют оперативным временем.

Вспомогательное время определяют по нормативным данным в зависимости от выбранной технологической оснастки и станочного оборудования. Для токарной операции 3...5 мин.

Время на обслуживание рабочего места и время на личные потребности берут в процентах от оперативного времени. Время обслуживания рабочего места составляет 3...8%, а время на личные потребности 4...9% от оперативного времени.

Число деталей в партии:

$$n = \frac{Q}{252} = \frac{5100}{252} = 21$$

где Q – годовая программа выпуска деталей, шт.; 252 – число рабочих дней, во время которых изготавливают данную деталь.

2. Точим поверхность шейки, выдерживая размеры $D=30\text{мм}$ и $L=50\text{ мм}$ окончательно.

Глубина резания $t=0.8\text{ мм}$.

Принимаем подачу $s=0,15\text{ мм/об}$

Скорость резания:

$$V_{расч} = \frac{C_V}{T^m \cdot t^X \cdot s^Y} \cdot K_V = \frac{420}{60^{0.2} \cdot 0.8^{0.15} \cdot 0.15^{0.2}} \cdot 1 = 233 \text{ м/мин}$$

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Частота вращения шпинделя

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{3.14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 233}{3.14 \cdot 32} = 2319 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем 1600 мин-1

Рабочая скорость резания:

$$V = \frac{3.14 \cdot D \cdot n_{\text{шп}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 32 \cdot 1600}{1000} = 161 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Основное технологическое время, мин, вычисляется по формуле

$$T_o = \frac{L_{\text{р.х.}} \cdot i}{n_{\text{шп}} \cdot s} = \frac{55 \cdot 2}{1600 \cdot 0.15} = 0.46$$

3.Точим фаску, выдерживая размер 1,6х45°, подача ручная.

Поворачиваем заготовку на 180 градусов и закрепляем

4.Точим поверхность вала, выдерживая размеры D=35мм и L=335 мм предварительно.

Глубина резания t=3.3 мм.

Принимаем подачу s=0,4 мм/об

Скорость резания:

$$V_{\text{расч}} = \frac{C_V}{T^m \cdot t^X \cdot s^Y} \cdot K_V = \frac{350}{60^{0.2} \cdot 3.3^{0.15} \cdot 0.4^{0.35}} \cdot 1 = 178 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Частота вращения шпинделя

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{3.14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 178}{3.14 \cdot 44} = 1288 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем 1250 мин-1

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Частота вращения шпинделя

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{3.14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 177}{3.14 \cdot 35.4} = 1592 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем 1600 мин-1

Рабочая скорость резания:

$$V = \frac{3.14 \cdot D \cdot n_{\text{шп}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 35.4 \cdot 1600}{1000} = 178 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Основное технологическое время, мин, вычисляется по формуле

$$T_o = \frac{L_{\text{р.х.}} \cdot i}{n_{\text{шп}} \cdot s} = \frac{52.5 \cdot 1}{1600 \cdot 0.4} = 0.08$$

7. Точим поверхность шейки, выдерживая размеры D=30мм и L=47.5 мм окончательно.

Глубина резания t=0.8 мм.

Принимаем подачу s=0,15 мм/об

Скорость резания:

$$V_{\text{расч}} = \frac{C_V}{T^m \cdot t^X \cdot s^Y} \cdot K_V = \frac{420}{60^{0.2} \cdot 0.8^{0.15} \cdot 0.15^{0.2}} \cdot 1 = 233 \text{ м/мин}$$

Частота вращения шпинделя

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{3.14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 233}{3.14 \cdot 32} = 2319 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем 1600 мин-1

Рабочая скорость резания:

$$V = \frac{3.14 \cdot D \cdot n_{\text{шп}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 32 \cdot 1600}{1000} = 161 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Основное технологическое время, мин, вычисляется по формуле

$$T_o = \frac{L_{\text{р.х.}} \cdot i}{n_{\text{шп}} \cdot s} = \frac{52.5 \cdot 2}{1600 \cdot 0.15} = 0.44$$

8. Точим фаску, выдерживая размер 1,6x45°, подача ручная.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Находим общую норму времени (мин) на механическую обработку одной заготовки.

$$T_{ш} = T_o + T_в + T_{об} + T_{от} + T_{н-з}/n$$

$$T_o=5.62 \text{ мин}$$

$$T_в=7 \text{ мин}$$

$$T_{об} = 22.6 \cdot 0.05 = 1.13 \text{ мин}$$

$$T_{от} = 22.6 \cdot 0.07 = 1.6 \text{ мин}$$

$$T_{ш} = 12.62 + 1.13 + 1.6 + \frac{10}{21} = 15.8 \text{ мин}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.Проектирование приспособления для упрочнения винтовых цилиндрических пружин сжатия

3.1 Анализ конструкции пружины

Исходными данными для проектирования являются основные параметры пружины:

1)Средний диаметр пружины $D=35$ мм

2)Угол подъема α оси винтового бруса $\alpha=12^\circ$

3)Длина оси рабочей части пружины (т.е. ее основной части, образующей рабочие витки пружины) $L=1010$ мм.

Число рабочих витков пружины i :

$$i = \frac{L \cdot \cos \alpha}{\pi \cdot D} = \frac{1010 \cdot \cos 12^\circ}{3,14 \cdot 35} = 8,99 \approx 9$$

Полное число витков

$$i_l = 9 + 1,5 = 10,5$$

Шаг витков пружины t , мм:

$$t = \pi \cdot D \cdot \operatorname{tg} \alpha = 3,14 \cdot 35 \cdot \operatorname{tg} 12^\circ = 23,4 \text{ мм}$$

Свободная высота пружины l , мм

$$l = i \cdot t = 10,5 \cdot 23,4 = 245,7 \text{ мм}$$

Индекс пружины c :

$$c = \frac{D}{d}$$

Принимаем $c=5$, тогда диаметр витка d найдем по формуле:

$$d = \frac{D}{c} = \frac{35}{5} = 7 \text{ мм}$$

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2 Проектирование устройства для упрочнения пружин контактным заневоливанием

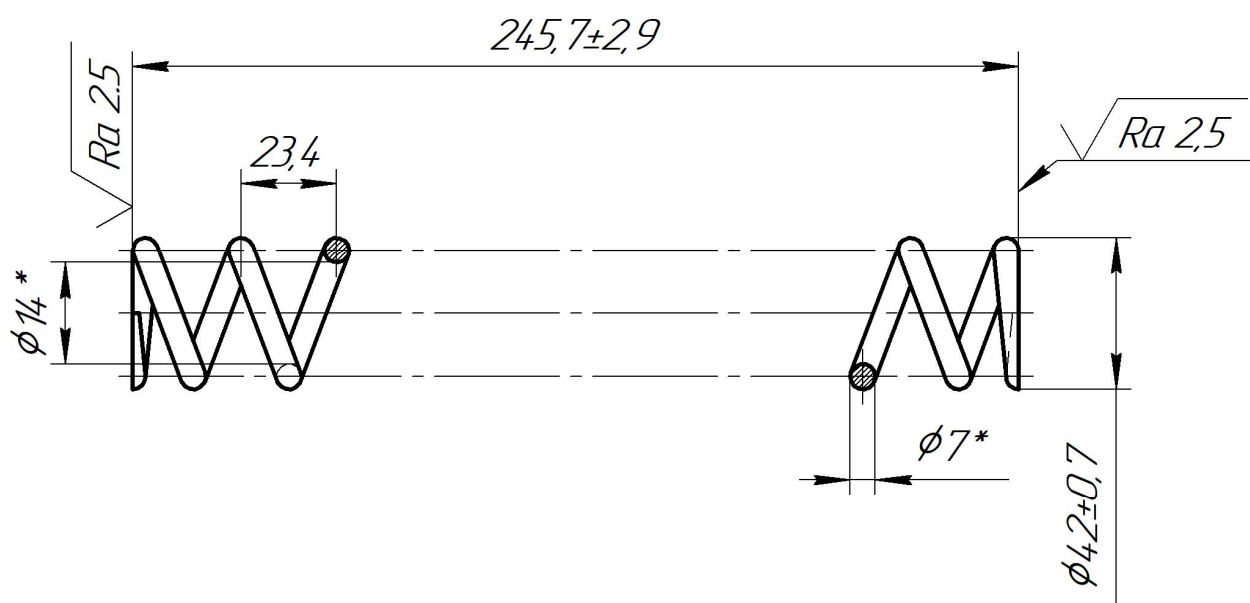
Исходные данные для проектирования: средний диаметр пружины $D = 35$ мм; шаг витков пружины $t = 23,4$ мм; полное число витков $i = 10,5$; рабочее число витков $i_p = 9$; диаметр витка пружины $d = 7$ мм; свободная высота пружины $l = 245,7$ мм. Пружина имеет шлифованные опорные витки (величина шлифованного слоя $\Delta = 2$ мм). Использовать проволоку с двухсторонним отклонением ($\pm d$).

Наружный диаметр пружины D_2 , мм, определим по выражению

$$D_2 = D + d = 35 + 7 = 42 \text{ мм}$$

Величину допускаемых отклонений на наружный диаметр выбираем из справочных данных:

$$D_2 = 42 \pm 0,7 \text{ мм}$$



1. * Размер для справок.
2. Полное число витков 10,5
3. Рабочее число витков 9.
4. Направление навивки безразличное.
5. Материал: 60С2 ГОСТ 14 959-79
6. Контактное заневоливание

Рис. 2 Чертеж пружины

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Предельные отклонения высоты пружины сжатия в свободном состоянии ΔH , мм, определяют по формуле:

$$\Delta H = i \cdot \left(\frac{\Delta H}{i} \right) = 10,5 \cdot 0,55 = 5,8 \text{ мм}$$

где $\frac{\Delta H}{i}$ – величина предельного отклонения высоты пружины на один рабочий виток

Высота пружины l_3 , мм, сжатой до соприкосновения витков:

$$l_3 = d \cdot i - \Delta$$

$$l_3 = 7 \cdot 10,5 - \Delta = 71,5$$

Внутренний диаметр ограничительной втулки D_{BT} определяем по формуле:

$$D_{BT} = \frac{\sqrt{(\pi \cdot D_2)^2 \cdot t^2}}{\pi} = \frac{\sqrt{(3,14 \cdot 42)^2 \cdot 23,4^2}}{3,14} = 42,7 \text{ мм}$$

Наружный диаметр ограничительной втулки назначается по рекомендациям литературы: при внутреннем диаметре до 50 мм толщина стенки ограничительной втулки не менее 10 мм.

Выбираем наружный диаметр ограничительной втулки 60 мм.

Минимальная высота ограничительной втулки, мм,

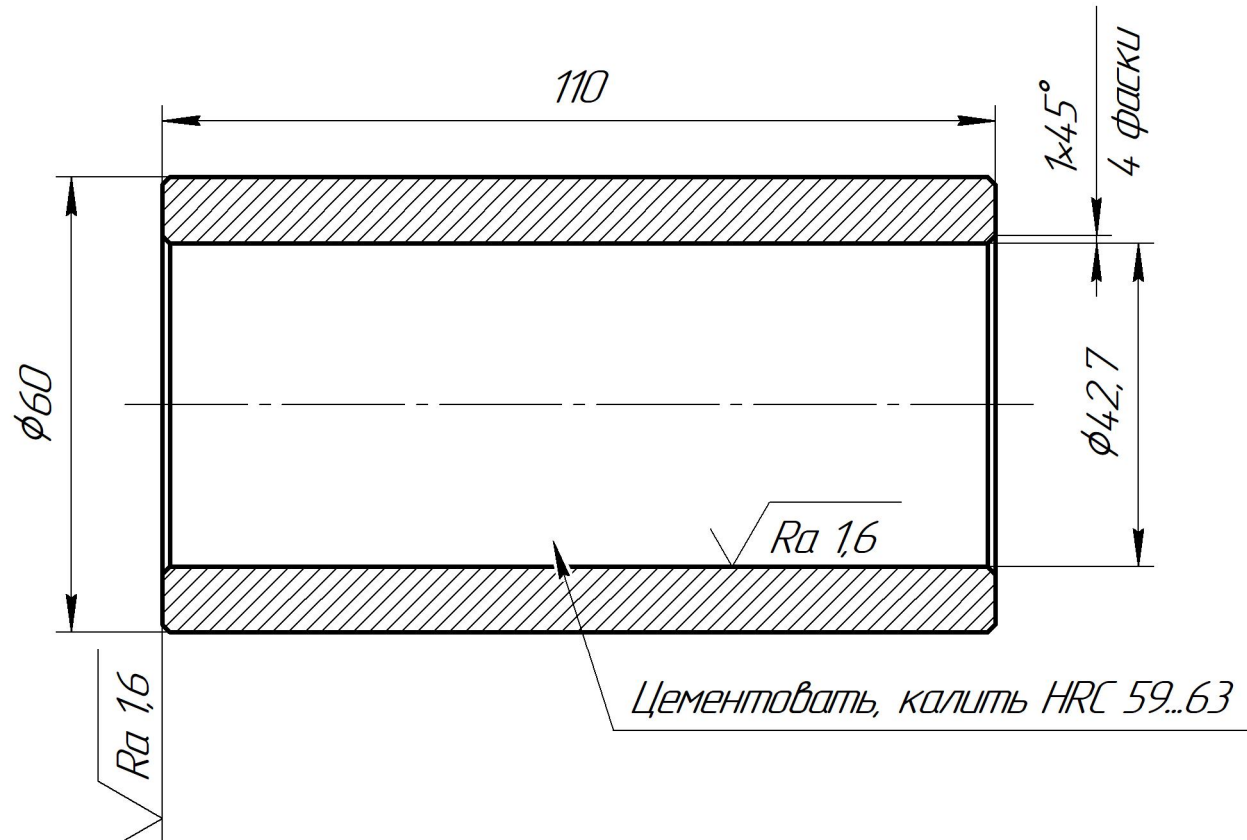
$$H_{BT} = l_3 + h_{BK}^H + h_{BK}^B = 71,5 + 18 + 15 = 104,5 \text{ мм}$$

где h_{BK}^B – высота опорной поверхности верхнего вкладыша;

h_{BK}^H – высота опорной поверхности нижнего вкладыша

Примем $H_{BT} = 110 \text{ мм}$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

Рис. 3 Чертеж втулки

Радиус сферы вкладыша подбираем конструктивно. Принимаем его равным диаметру рабочей части вкладыша

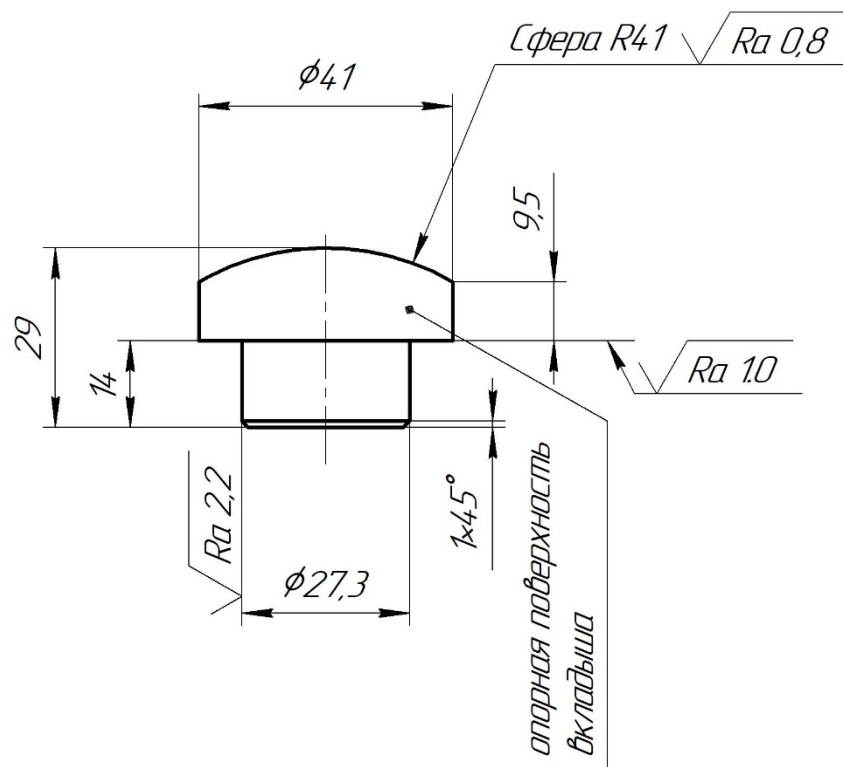
Диаметр цилиндрической поверхности вкладышей равен:

$$d_{\text{ц}} = D_1 - 2 \cdot d = (42 - 0.7) - 2 \cdot 7 = 27.3 \text{ мм}$$

Минимальная высота цилиндрической поверхности вкладышей равна:

$$h_{\text{ц}} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ мм}$$

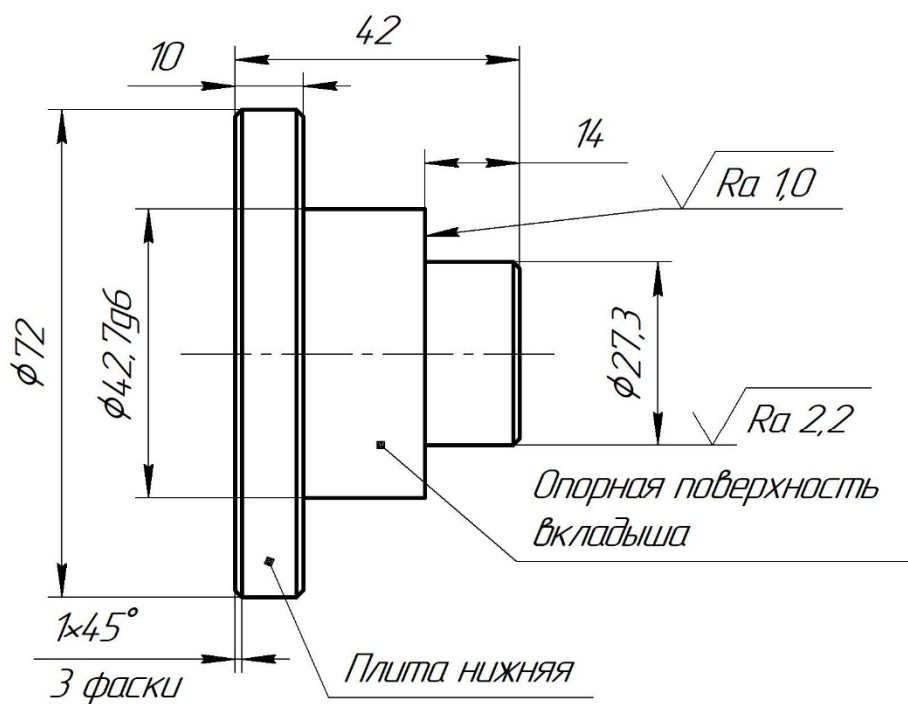
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

Рис. 4 Чертеж верхнего вкладыша



Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

Рис. 5 Чертеж нижнего вкладыша

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Диаметр нижней плиты приспособления принимается в 1,2 раза больше наружного диаметра ограничительной втулки

$$D_{\text{ПЛ}} = D_{\text{ВТ}} \cdot 1,2 = 60 \cdot 1,2 = 72 \text{ мм}$$

Пуансон:

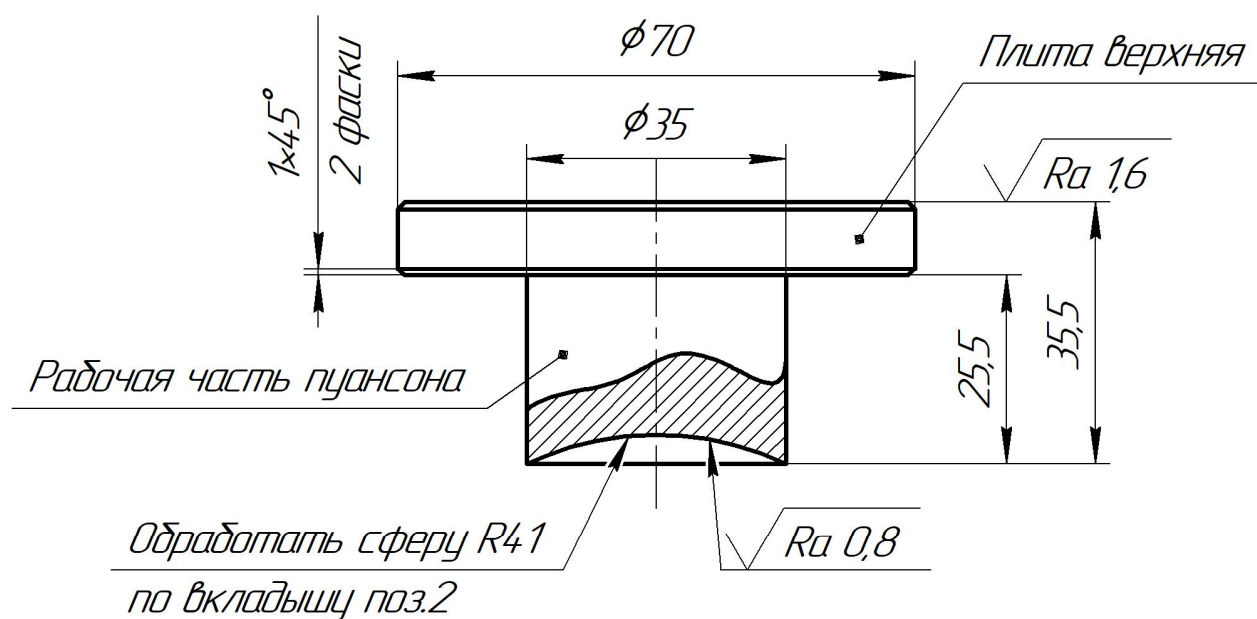
Высота рабочей части пуансона $H_{\text{П}}$, мм,

$$H_{\text{П}} = H_{\text{ВТ}} - l_3 - h_{\text{ВК}}^H - h_{\text{ВК}}^B + 20 = 110 - 71.5 - 18 - 15 + 20 = 25.5 \text{ мм}$$

Где 20 мм – высота, предусмотренная для крепления пуансона к ползуну пресса прихватами.

Диаметр рабочей части пуансона $D_{\text{П}}$, мм, принимается равным среднему диаметру упрочняемой пружины. $D_{\text{П}}=35 \text{ мм}$.

Диаметр верхней плиты приспособления следует принимать в пределах $2D_{\text{П}} \dots D_{\text{ВТн}}$. Принимаем равным 70 мм. Толщина верхней и нижней плит приспособления принимается конструктивно, не менее 10 мм.



Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

Рис. 6 Чертеж пуансона

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список литературы

1. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения»; Учеб. пособие для техникумов / И.С. Добрыднев. – М.: Машиностроение, 1985. – 184 с.
2. Некрасов С.С. Обработка материалов резанием / С.С. Некрасов. – М.: ВО Агропромиздат, 1988. – 335 с.
3. Некрасов, С.С. Практикум и курсовое проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения. – М. : Мир, 2004. – 240 с.
4. Пономарёв, С. Д. Пружины, их расчёт и конструирование / С. Д. Пономарёв. – М.: МАШГИЗ, 1954. – 183 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 656 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.
7. Тебенко, Ю. М. Анализ методов улучшения качества пружин / Ю. М. Тебенко, Н. Ю. Землянушнова // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2005. – № 2. – С. 20–26.

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение

						ЛИСТ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Дубл.														
Взам.														
Подп.										Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись.	Дата.

Разраб.														
Провер.														
Принял.														
Утверд.														
Н.контр.														

«УТВЕРЖДАЮ»

« _ » _____ 2020 г.

*Комплект технологической документации
Производство вала*

Проверил Захарин А.В. /_____/
 ф.и.о. подпись

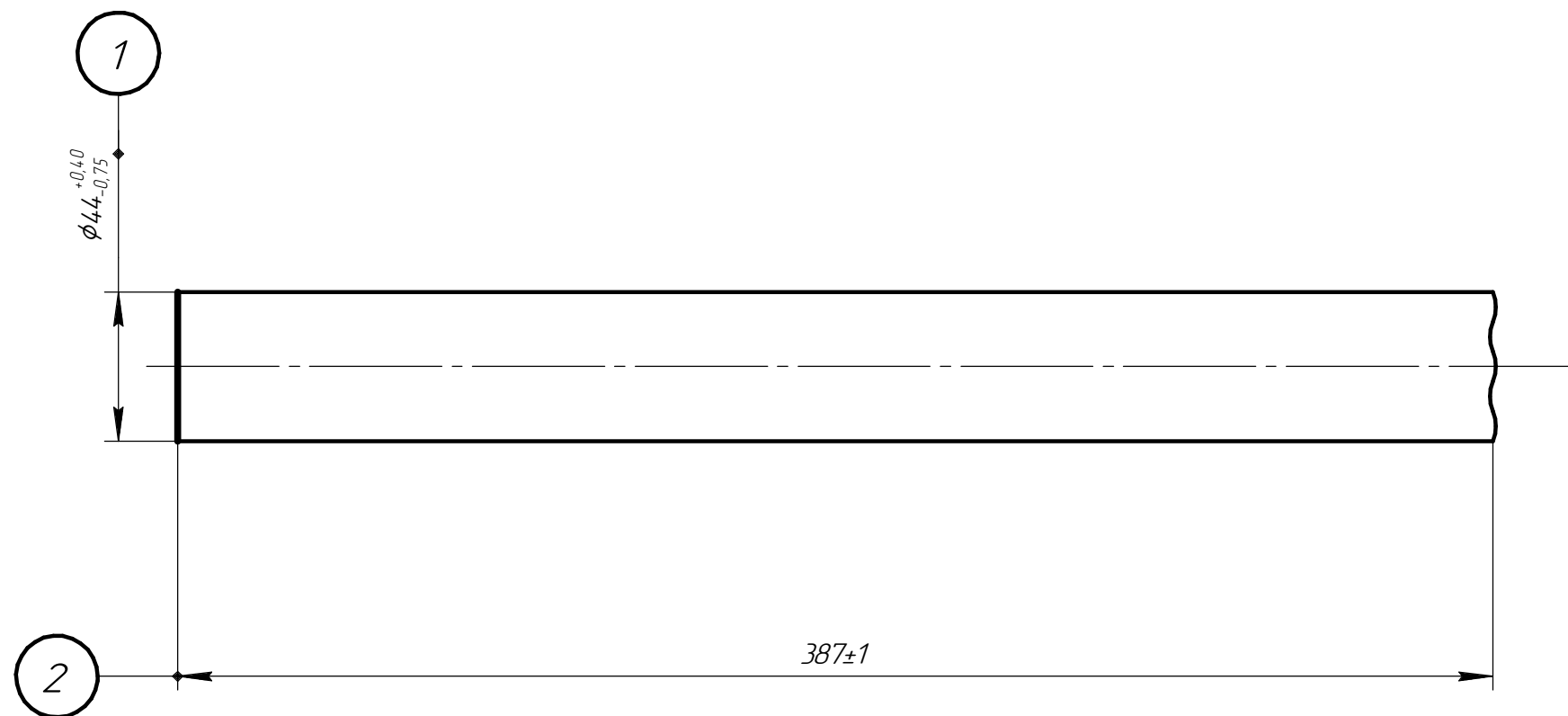
Разработал Фоломеев А.Т. /_____/
 ф.и.о. подпись

ТЛ

[illegible]

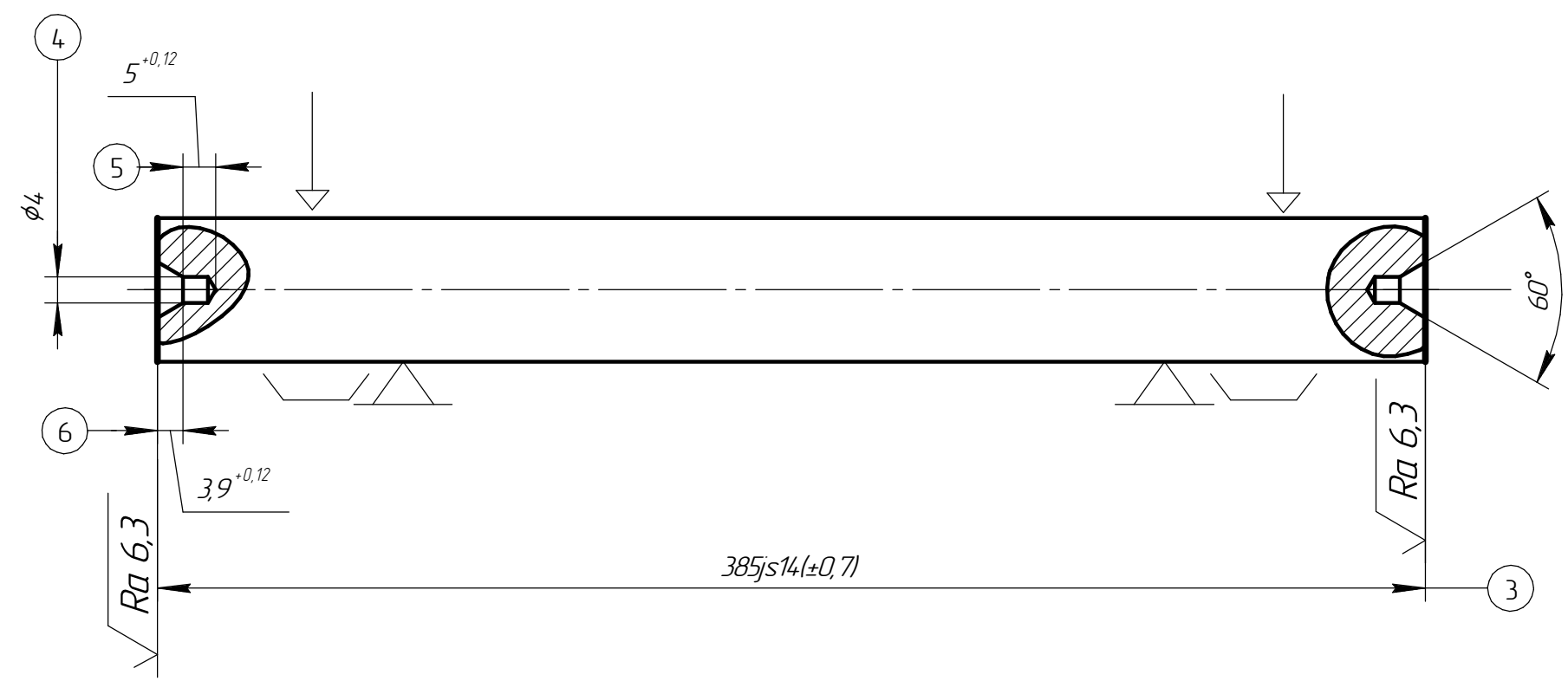
Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработчик	Фаламеев А.Т.			СмГАУ	ТСЗ.ПТПО.00.00.22		
Проверил	Захарин А.В.						
Уч. контр.				Вал			005



Дцбл.																				
Взам.																				
Подл.																				
Разраб.	Филомеев А.Т.				СтГАУ	ТСЗ.ПТПО.00.00.22														
Проверил	Захарин А.В.																			
Уч. контр.						Вал													010	

К УСТАНОВУ I



КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019-2020 "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработ.	Фолдмеев А.Т.		
Проверил	Захарин А.В.		
Уч. контр.			

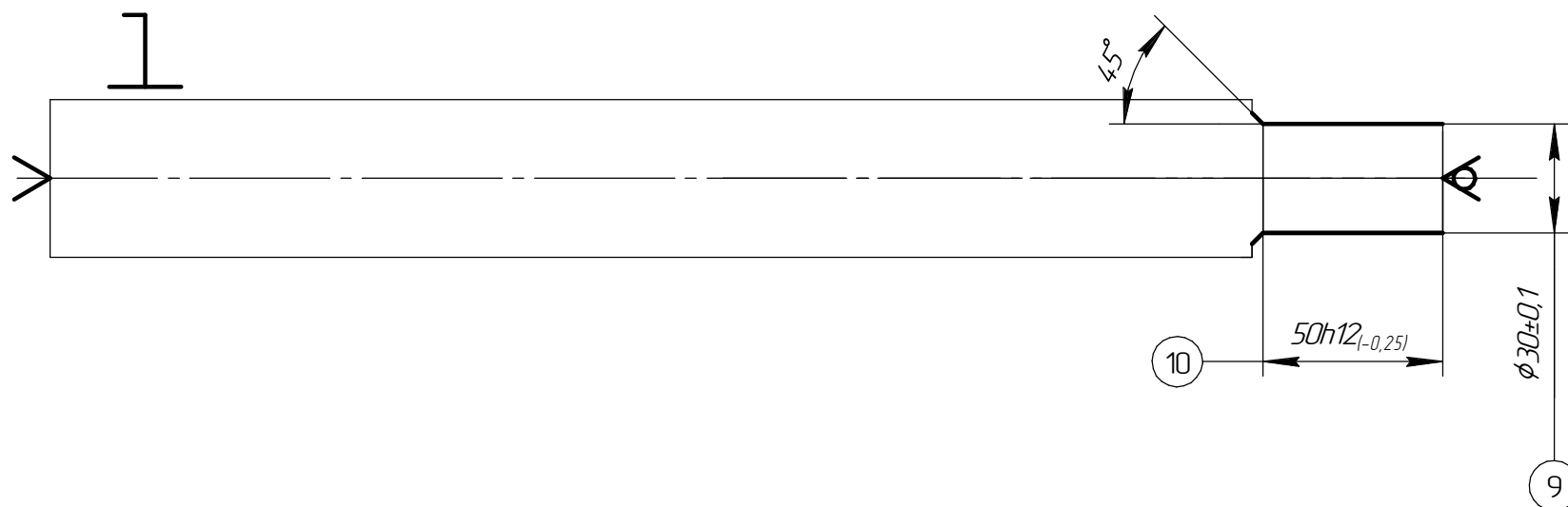
CMFY

ТСЗ.ПТПО.00.00.22

Вал

020

К УСТАНОВУ II



Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработ.	Фолдмеев А.Т.		
Проверил	Захарин А.В.		
Ин. контр.			

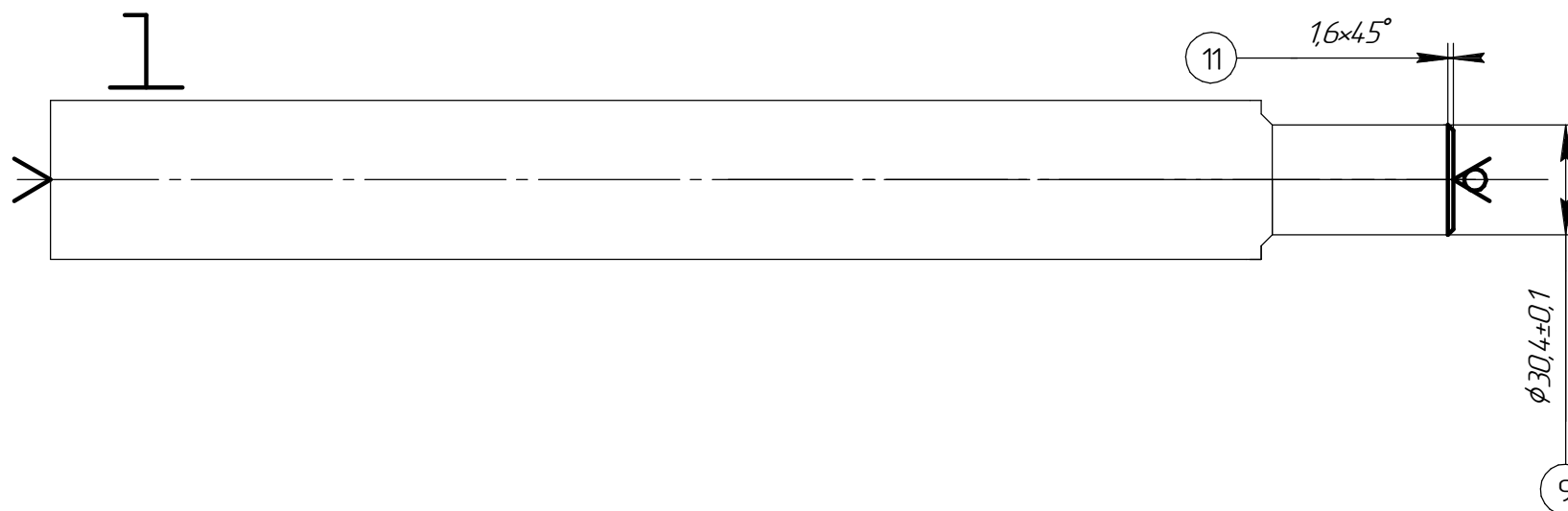
CMFY

ТС3.ПТП0.00.00.22

Вал

025

К УСТАНОВУ II



Компас-3D v10.1 Учебная версия © 2019-2020 "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Дцбл

Взам

Подл

Разраб

Проверил

Уч. контр.

Филомеев А.Т.

Захарин А.В.

СтГАУ

ТСЗ.ПТПО.00.00.22

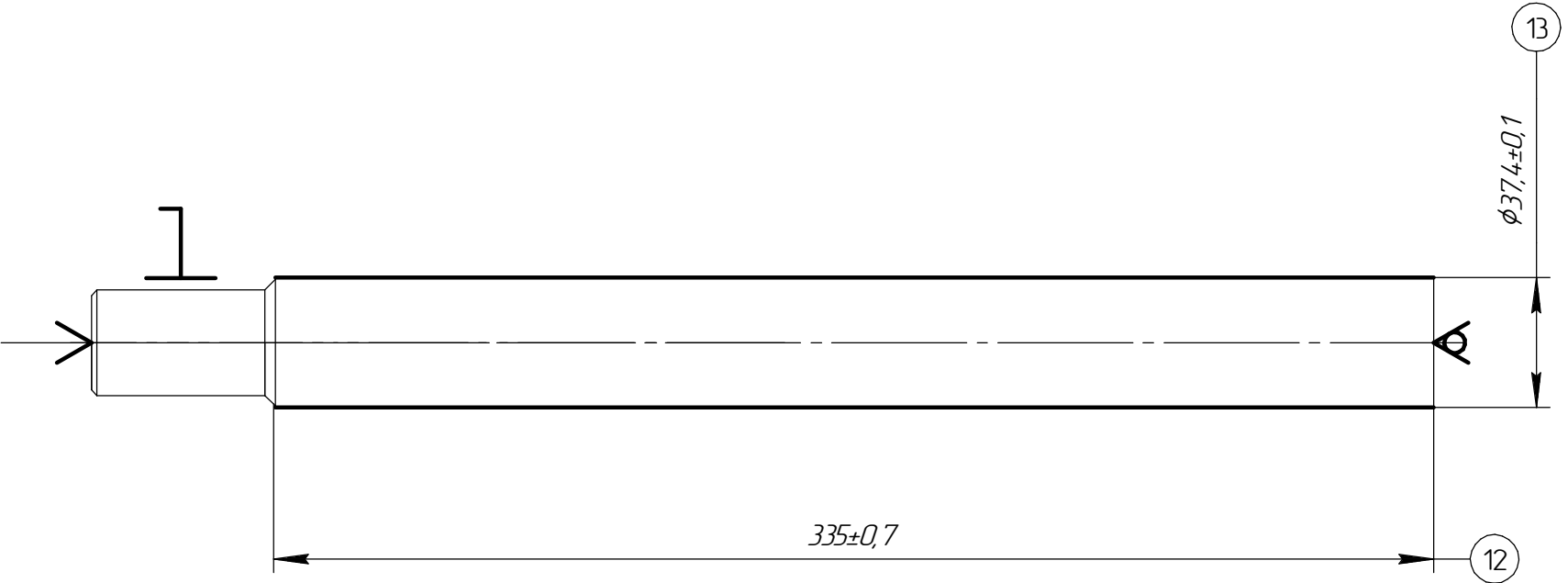
Вал

ГОСТ 3.1105-84

Форма 7

030

К УСТАНОВУ III



Дүдн.			
Взам.			
Подп.			

[illegible]

Разраб.	Филомеев А.Т.		
---------	---------------	--	--

CMFY

ТС3.ПТ70.00.00.22

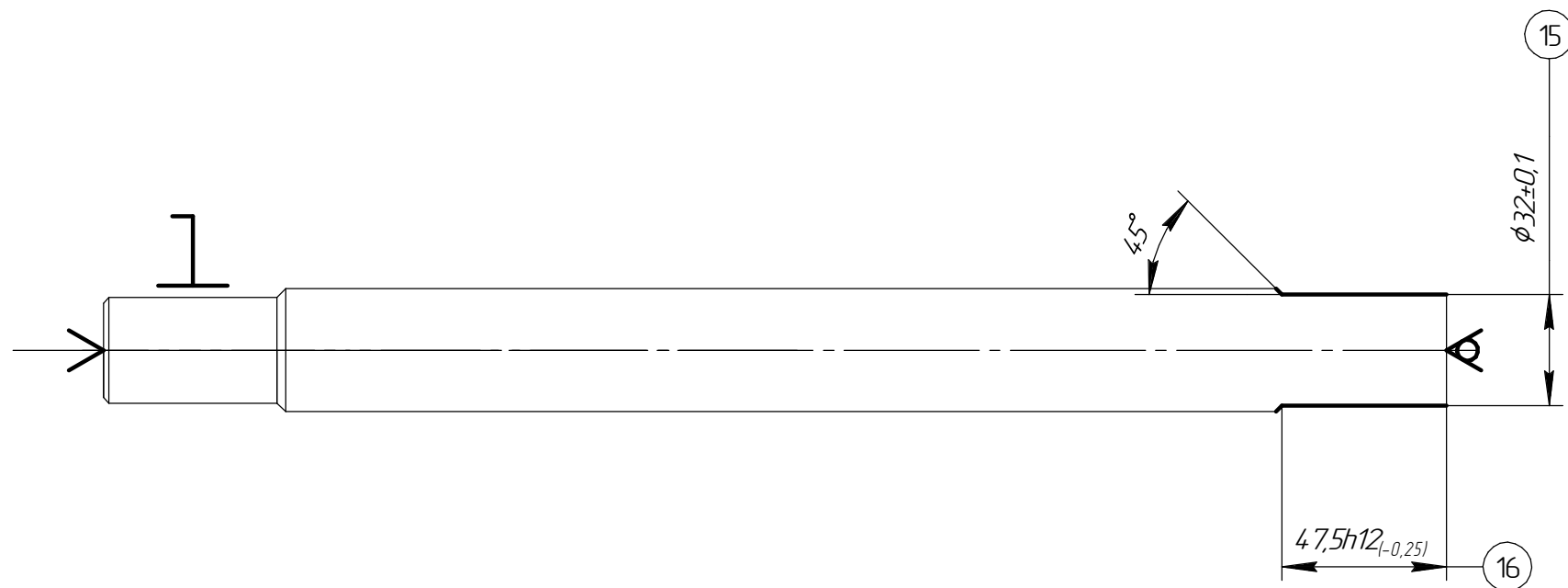
Проверил	Захарин А.В.		
----------	--------------	--	--

--	--	--	--

Вал

040

К УСТАНОВУ III

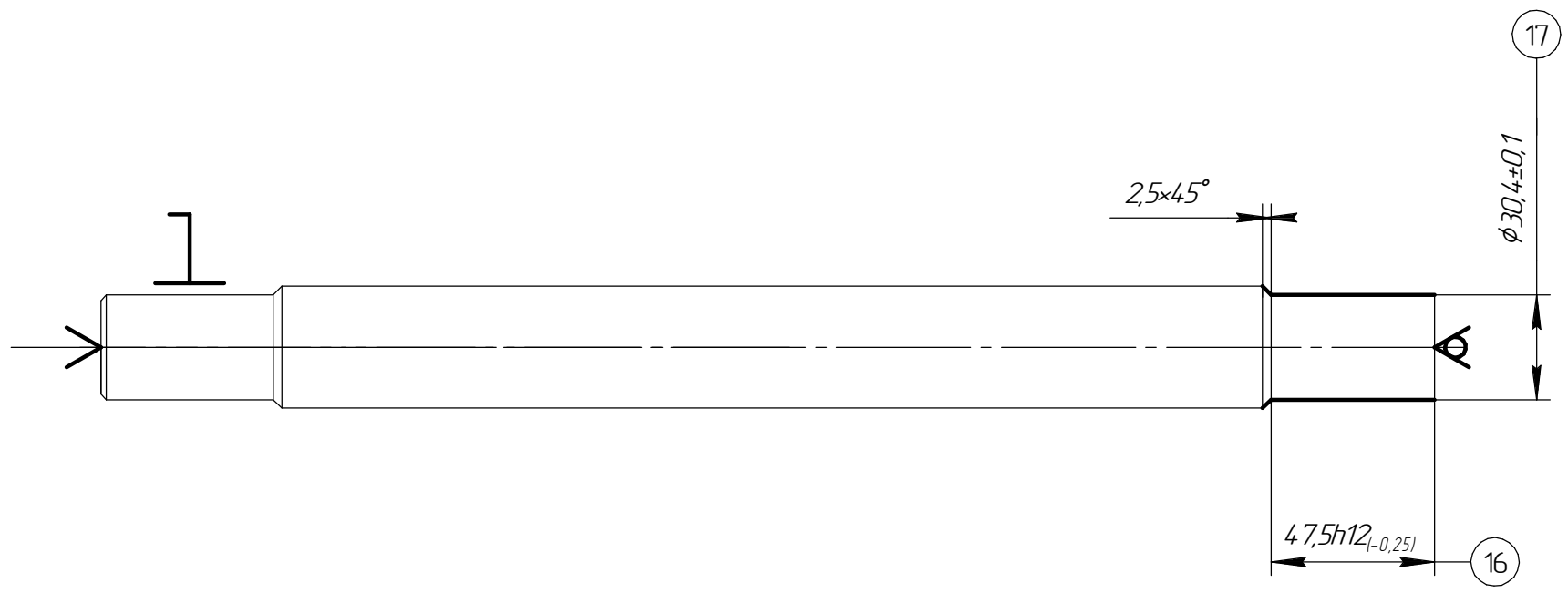


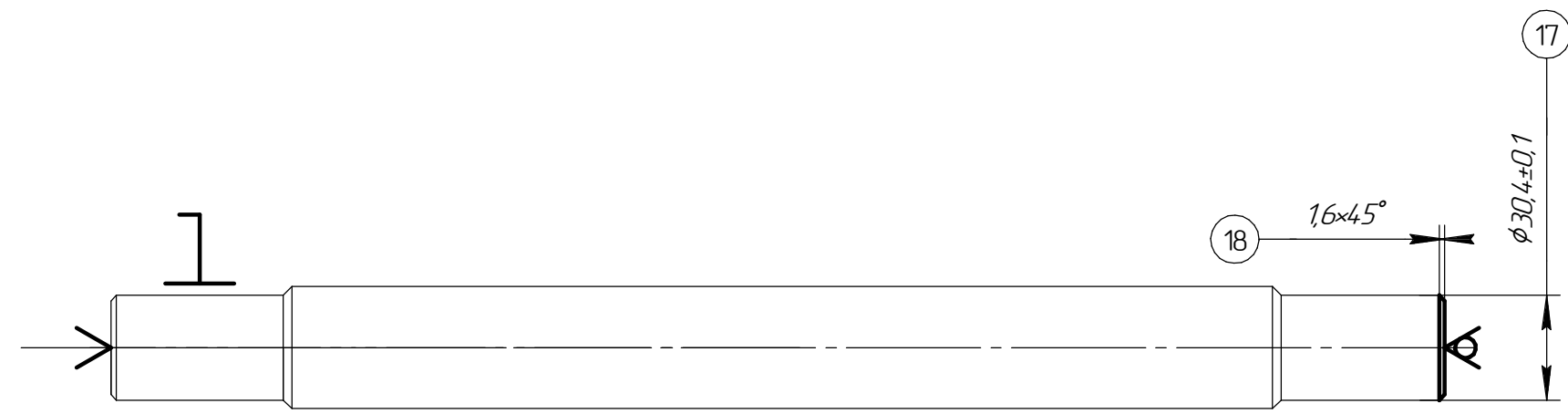
ГОСТ 3.1105-84

Форма 7

Дцбл.																					
Взам.																					
Подл.																					
Разраб.	Филомеев А.Т.									СмГАУ			ТС3.ПТП0.00.00.22								
Проверил	Захарин А.В.																				
Уч. контр.										Вал									045		

К УСТАНОВУ III





Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработ.	Фолдмеев А.Т.		
Проверил	Захарин А.В.		
Ин. контр.			

Фоломеев А.Т.
Захарин А.В.

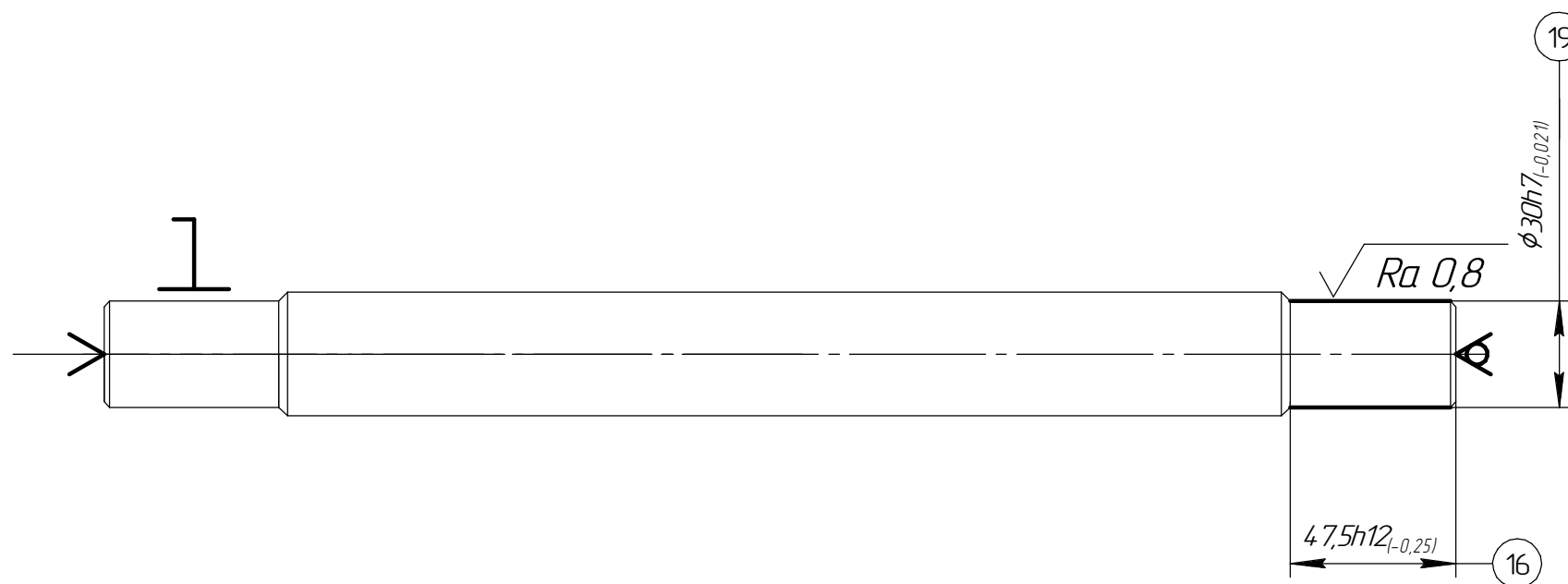
CMFY

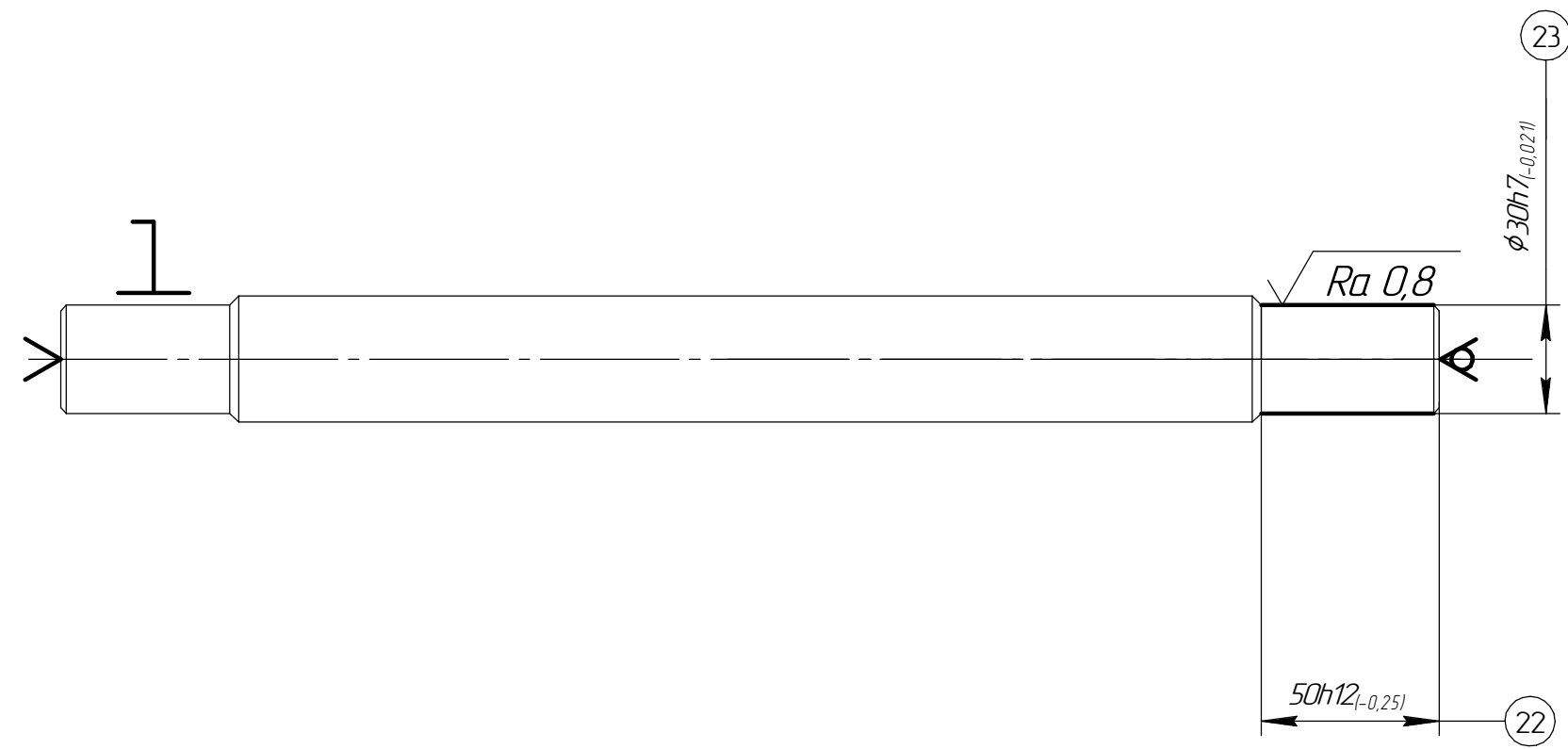
ТСЗ.ПТПО.00.00.22

Вал

055

К УСТАНОВУ IV





Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработ.	Фолдмеев А.Т.		
Проверил	Захарин АВ		
Уч. контр.			

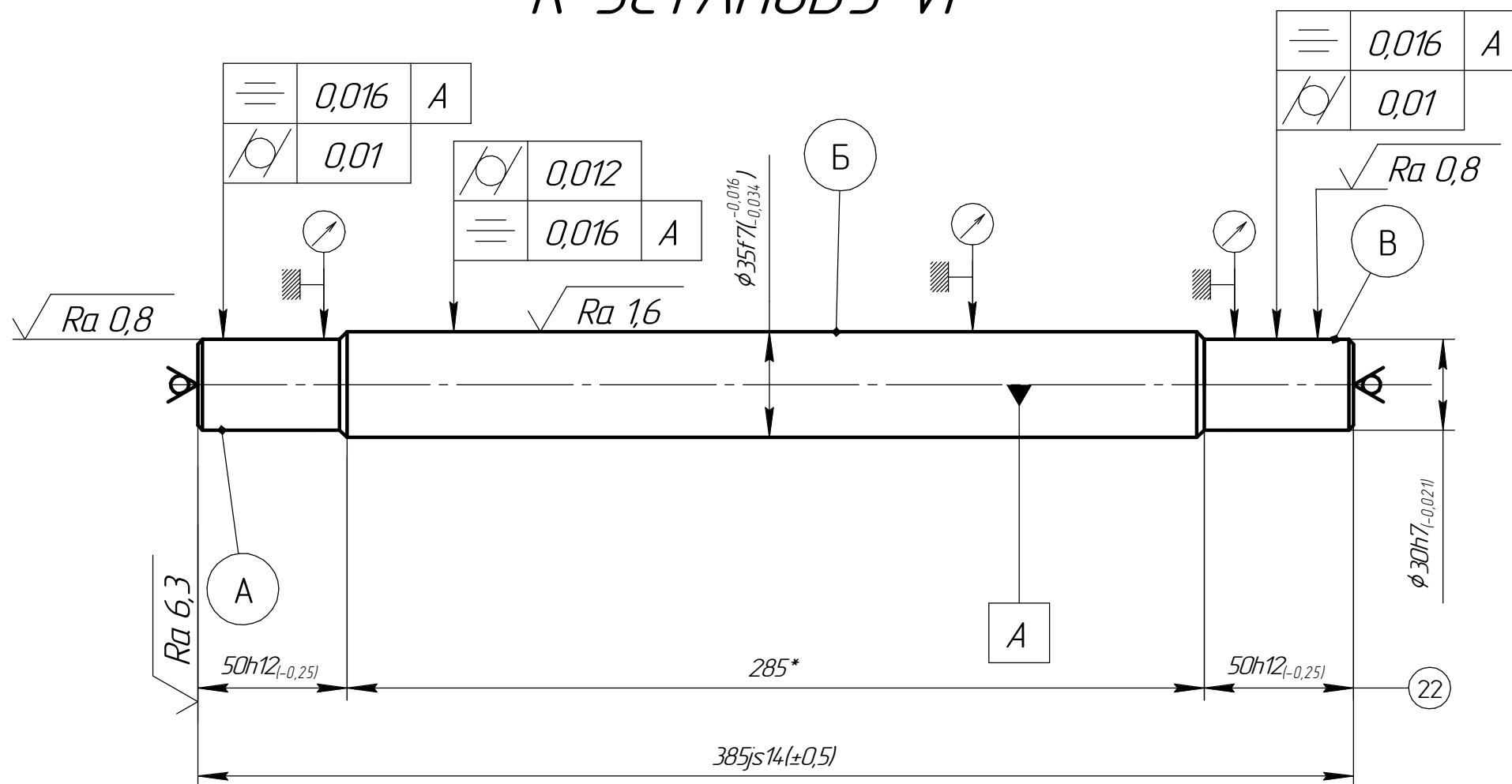
CMFY

ТСЗ.ПТПО.00.00.22

Вал

070

К УСТАНОВУ VI



Дудл.			
Взам.			
Подл.			

Разработ.	Фоломеев		
Проверил	Захарин		
Уч. контр.			

CMFY

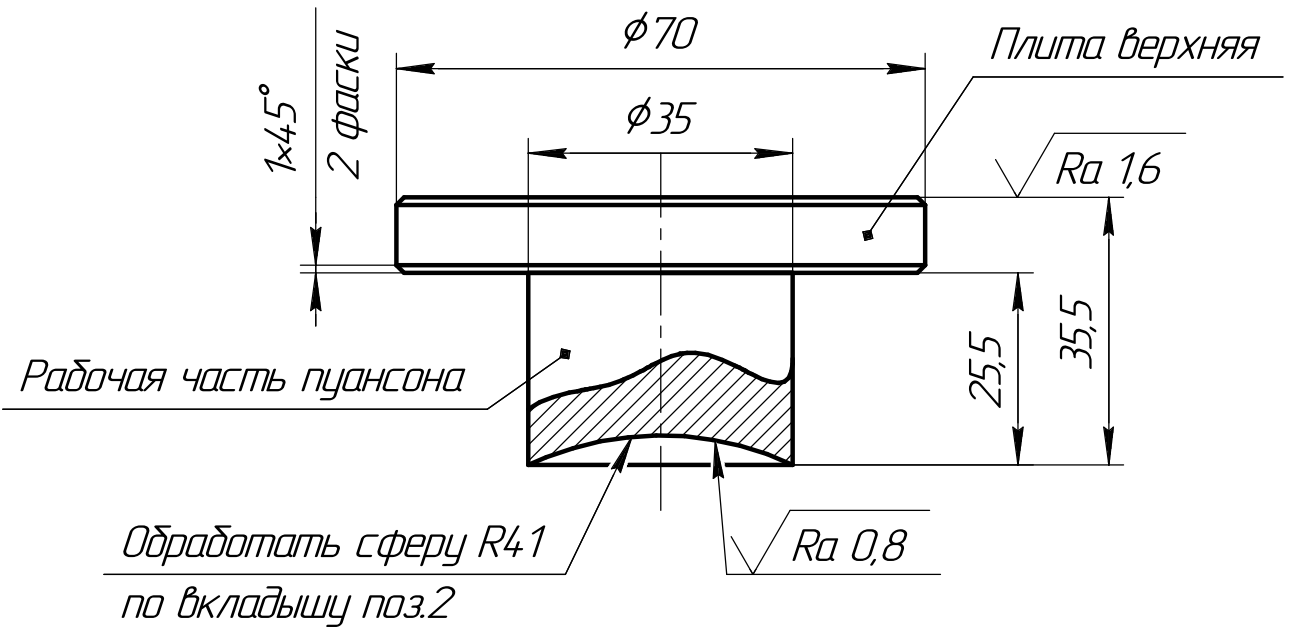
ТСЗ.ПТПО.00.00.22

Итого: 30 шт. 1 шт

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Изм. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.

ТСЗ.ПТПО.01.00.22

$\sqrt{Ra\ 10\ (\checkmark)}$



Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

ТСЗ.ПТПО.01.00.22					Лит.			Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пуансон			у	1:1
Разраб.	Фоломеев А.Т.								
Пров.	Захарин А.В.								
Т.контр.					Лист			Листов	1
Изм.	№ подл.				СтГАУ				
Н.контр.									
Утв.									

Перв. примен.		Справ. №		ТСЗ.ПТПО.02.00.22			
Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. инв. №			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Инв. № докл.			
Изм.		Лист		№ докум.			
Разраб.		Фоломеев А.Т.		Подп.			
Пров.		Захарин А.В.		Дата			
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							
Вкладыш верхний				Лит.		Масса	Масштаб
				У			1:1
				Лист		Листов 1	
				СтГАУ			

Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

опорная поверхность
вкладыша

Сфера R41 Ra 0,8

Ra 1,0

Ra 2,2

1x45°

29

14

41

27,3

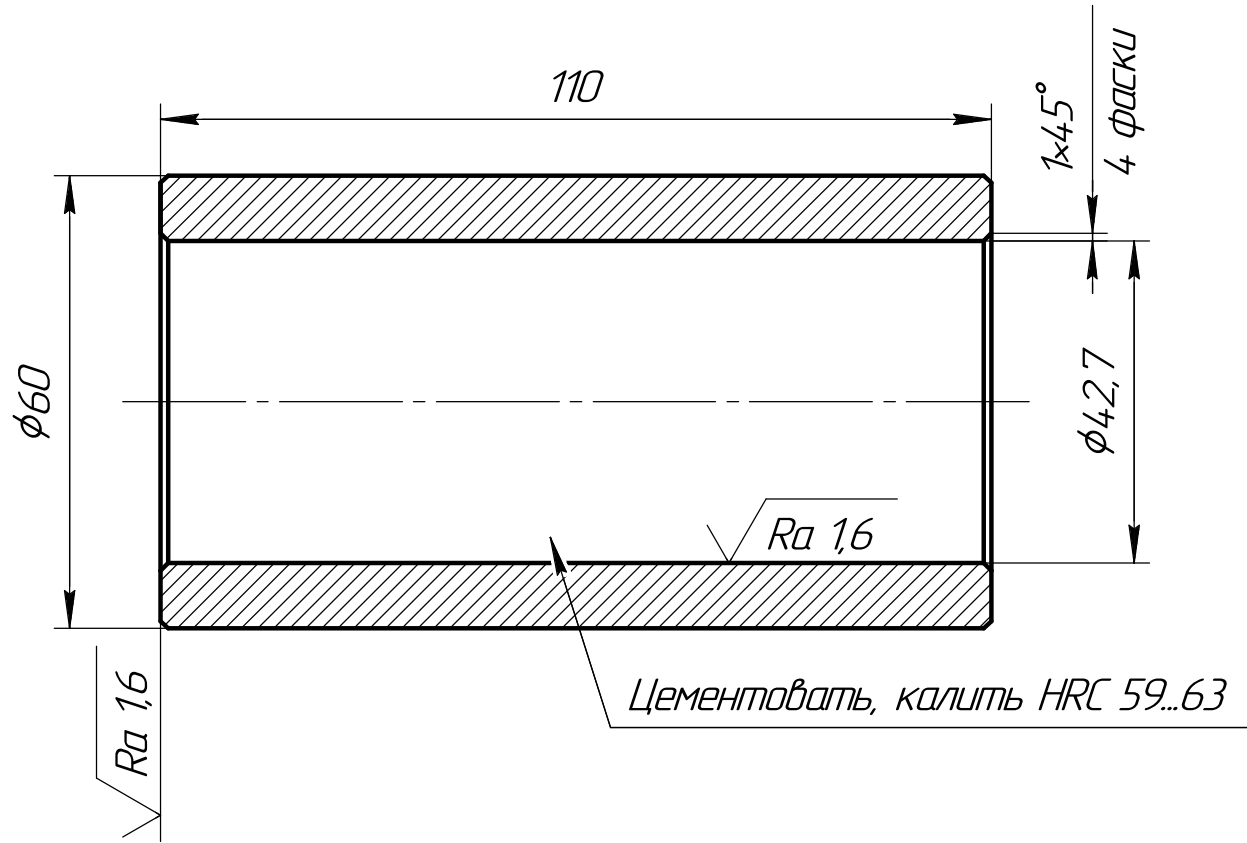
9,5

КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.
Разраб.	Фоломеев А.Т.								
Пров.	Захарин А.В.								
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

ТСЗ.ПТПО.03.00.22

$\sqrt{Ra\ 10\ (\checkmark)}$



Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

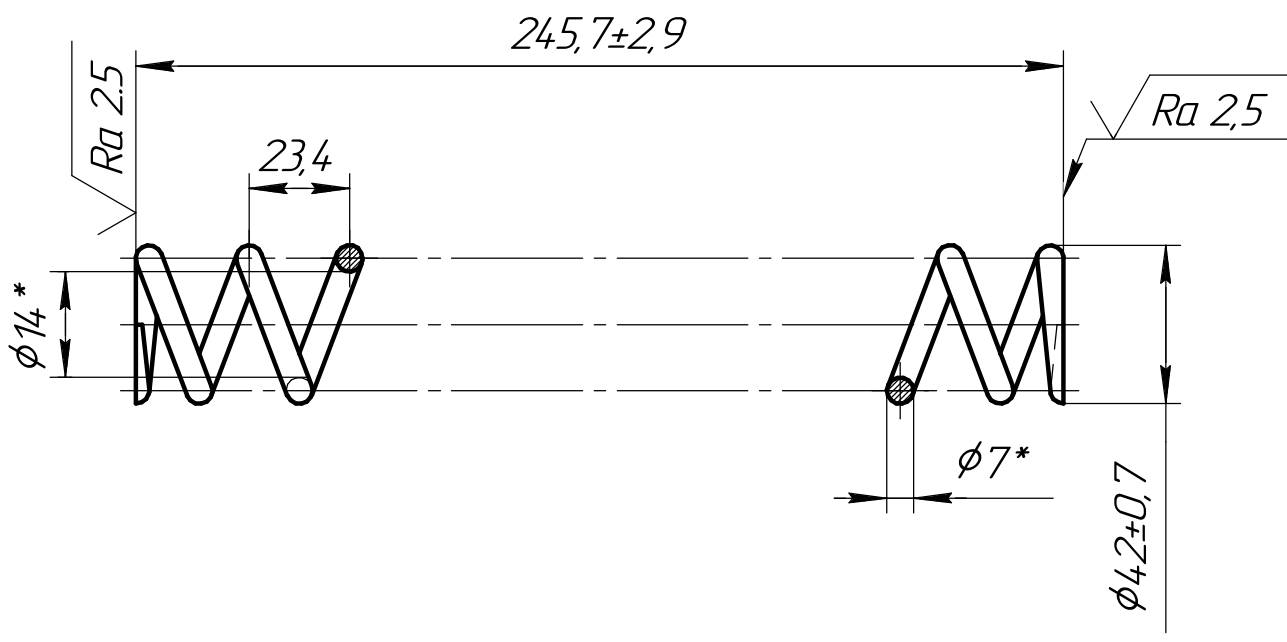
					ТСЗ.ПТПО.03.00.22				
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Втулка	Лит.			Масса	Масштаб
					у		1:1		
Лист			Листов		1				
Н.контр.					СтГАУ				
									Утв.

КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

ТСЗ.ПТПО.04.00.22

$\sqrt{Ra\ 10\ (\checkmark)}$



- 1. * Размер для справок.
- 2. Полное число витков 10.5
- 3. Рабочее число витков 9.
- 4. Направление навивки безразличное.
- 5. Материал: 60С2 ГОСТ 14 959-79
- 6. Контактное заневоливание

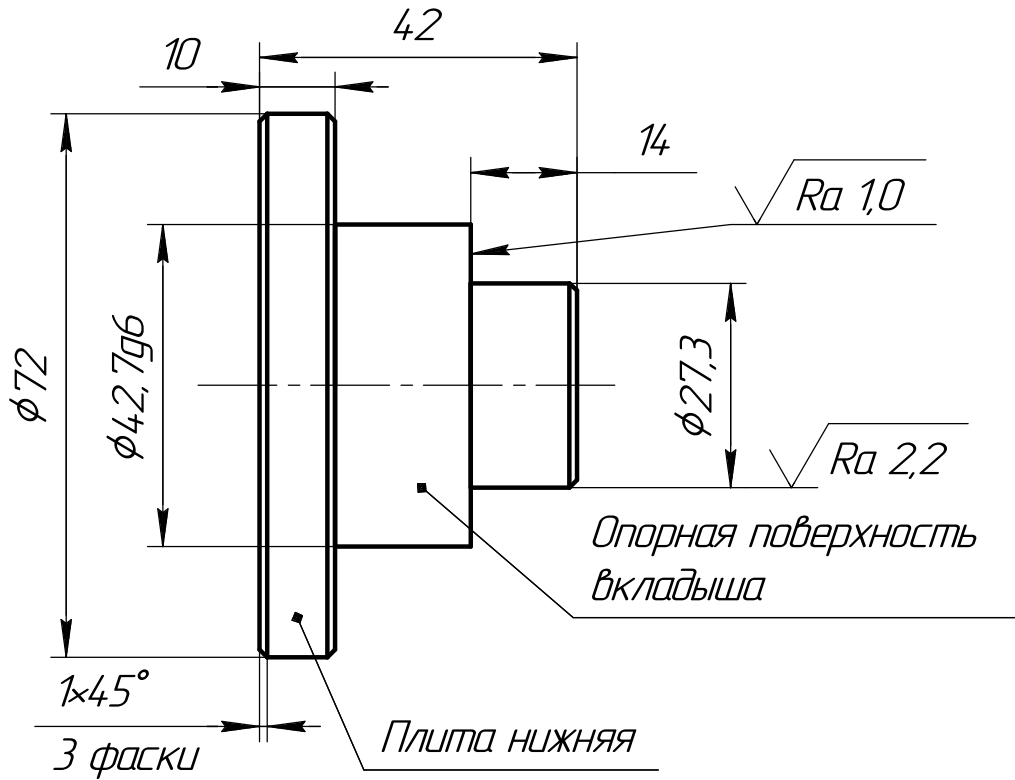
ТСЗ.ПТПО.04.00.22					Лит.			Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	У				1:1
Разраб.	Фоломеев А.Т.								
Пров.	Захарин А.В.								
Т.контр.					Лист			Листов	1
Н.контр.					СтГАУ				
Утв.									

КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.

ТСЗ.ПТПО.05.00.22

$\sqrt{Ra\ 10\ (\checkmark)}$



Материал: Ст.У10А; HRC 55...59

Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82

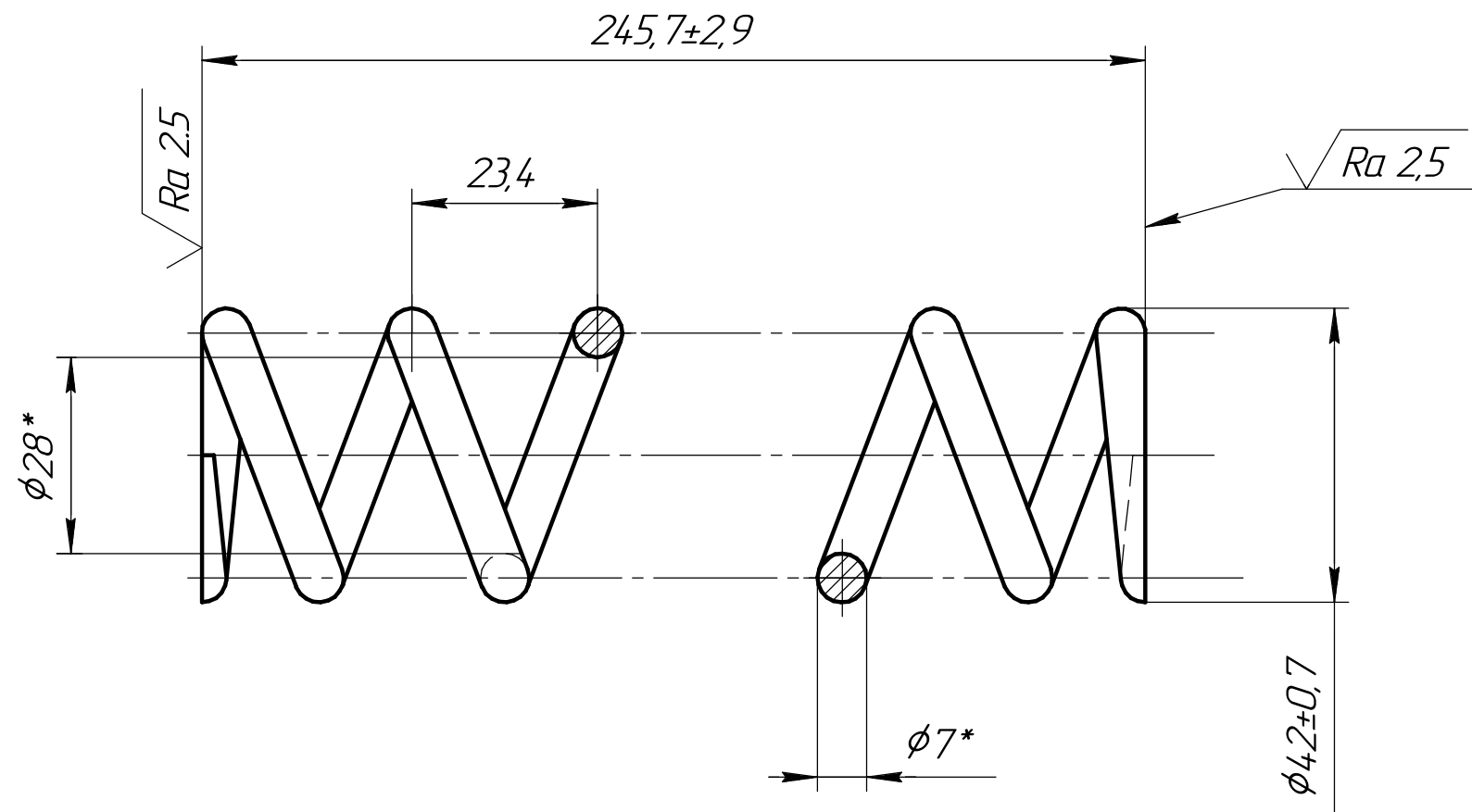
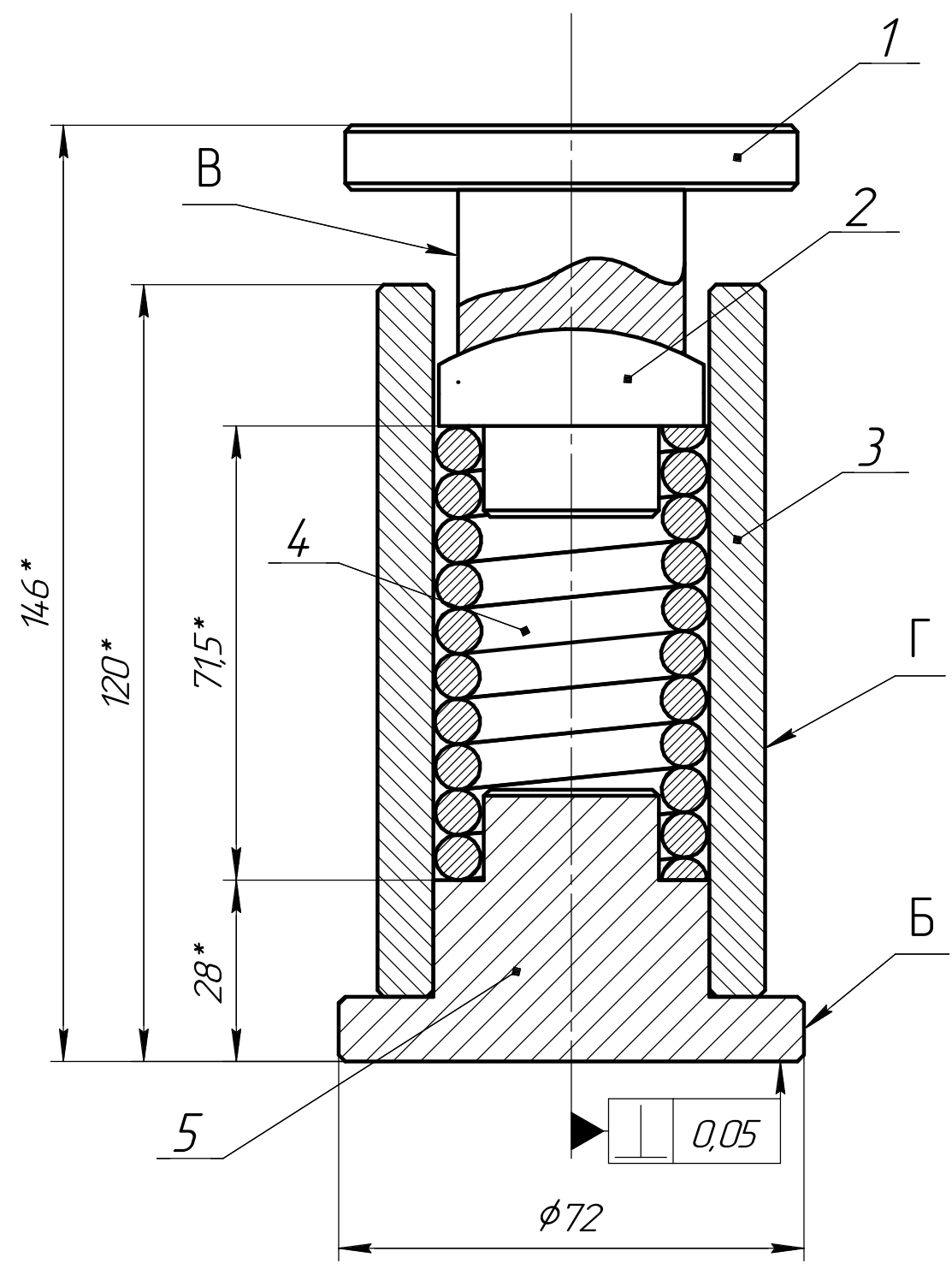
ТСЗ.ПТПО.05.00.22					Лит.			Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	У				1:1
Разраб.	Фоломеев А.Т.								
Пров.	Захарин А.В.								
Т.контр.					Лист			Листов	1
Н.контр.					СтГАУ				
Утв.									

[illegible]

КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Изм. № доп.	Изм. № доп.	Изм. № доп.
Изм. № доп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № доп.	Изм. № доп.	Изм. № доп.

ТС3.ПТПО.00.00.22 СБ

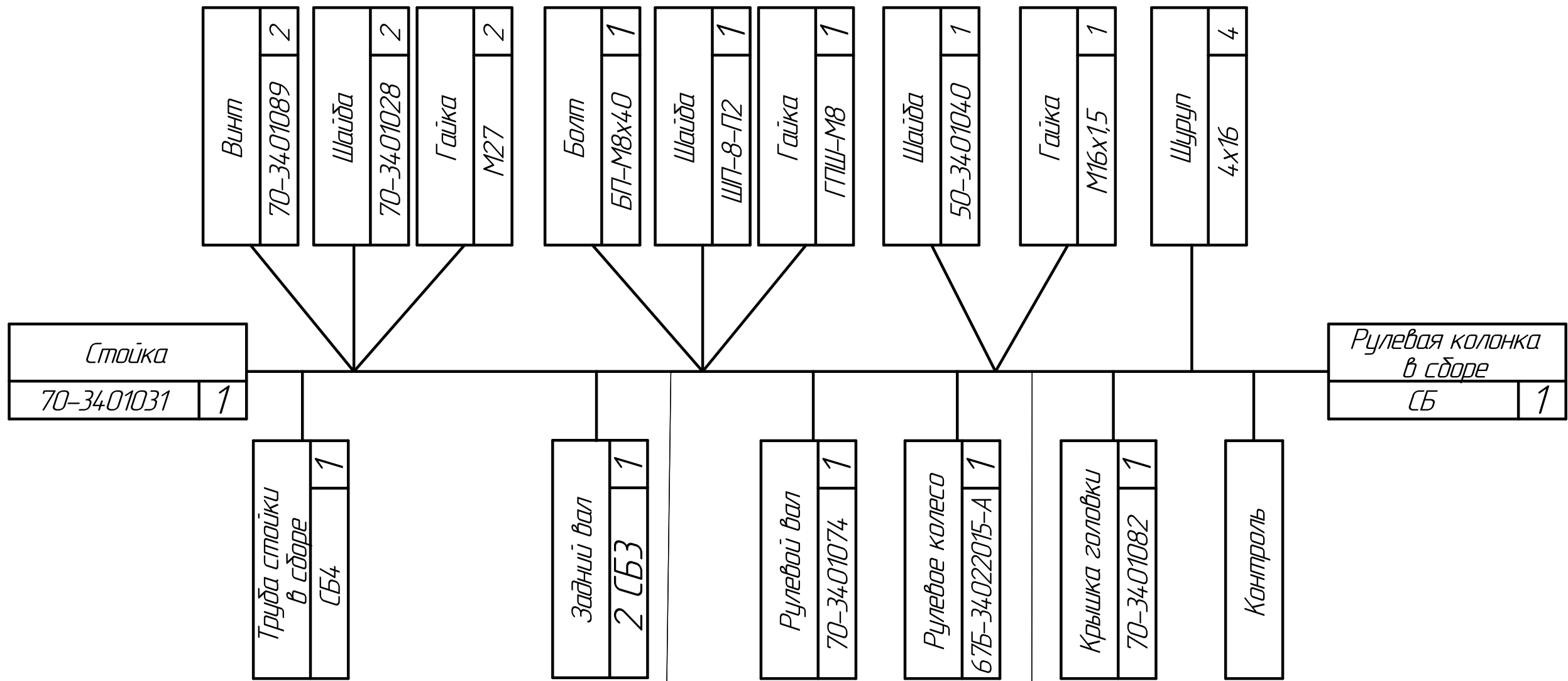


* Размер для справок.
Полное число витков 10,5
Рабочее число витков 9.
Направление навитки безразличное.
Материал: 60С2 ГОСТ 14959-79
Контактное заневоливание

Допускаемая некруглость поверхности Б – 0,05 мм.
Допускаемая несоосность поверхностей В и Г – 0,05 мм
* Размер для справок

					ТС3.ПТПО.00.00.22 СБ					
					Приспособление для испытания пружин сжатия	Лист			Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		у			1:1	
Разраб.		Фоланев А.Т.								
Пров.		Захарин А.В.								
Т.контр.										
						Лист			Листов 1	
Н.контр.						СмГАУ				
Утв.										

Технологическая схема сборки рулевой колонки трактора МТЗ-80.



Вал задний симметрично стойки
с точностью ±1 мм

Проверить зазор
между колесам РУ и трубой – 60 мм

